Aus dem Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation
der Freien Universität Berlin
(Direktor: Professor Dr. med., Dr. rer. nat. Günter Fuchs)

Beeinflußt der Mondumlauf die täglichen Geburtenzahlen und das Geschlechtsverhältnis der Neugeborenen?

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Eike Hinze
aus Crossen

1968

Aus dem Institut für
Medizinische Statistik und Dokumentation
der Freien Universität Berlin
(Direktor: Professor Dr.med.,Dr.rer.nat. Günter Fuchs)

Beeinflußt der Mondumlauf die täglichen Geburtenzahlen und das Geschlechtsverhältnis der Neugeborenen?

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Eike Hinze
aus Crossen

1968

Dekan: Professor Dr.med. Hans Wolfgang S p i e r
Referent: Professor Dr.med.,Dr.rer.nat. Günter F u c h s
Korreferent: Professor Dr.med. Georg H ö r m a n n

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin.

Promoviert am: 26.Januar 1968

I N H A L T S Ü B E R S I C H T

I. Einleitung 5

1. Vorläufige Problemstellung 5

2. Astronomische Vorbemerkungen 6

3. Statistische Verfahren 11

4. Zusammenstellung früherer Arbeiten 17

5. Schlußfolgerungen für den eigenen Beitrag 21

II. Die eigenen Untersuchungen 23

1. Das Zahlenmaterial und seine astronomische Zuordnung 23

2. Die Prüfung auf Gleichverteilung 25

3. Die Prüfung auf Korrelation 28

III. Ergebnisse und Kritik 31

1. Die eigenen Ergebnisse 31

2. Deutung abweichender Befunde anderer Autoren 32

3. Schlußwort 44

IV. Mathematischer Anhang 45

V. Tabellen 47

VI. Literaturverzeichnis 61

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552705_0048

I. E I N L E I T U N G

1. Vorläufige Problemstellung

Eine Arbeit, die sich mit der Frage auseinandersetzt, ob es lunare Rhythmen menschlicher Lebensäußerungen gibt, läuft von vornherein Gefahr, einer gewissen Skepsis und ironischen Distanz zu begegnen. Spielt doch der Glaube an Mondeinflüsse vornehmlich im Volksaberglauben eine Rolle.

Jedoch weisen Experimente, die C a s p e r s 1939/40 mit Larven mariner Mücken (clunio marinus) anstellte, darauf hin, daß bestimmte niedere Lebewesen lunaren Rhythmen unterworfen sind. Die Frage, ob es auch beim Menschen derartige Rhythmen gibt, ist daher nicht so abwegig, wie es anfangs erscheinen mag, wenn es auch schwer fällt, sich eine naturwissenschaftliche Erklärung für solche Phänomene vorzustellen. In der Tat hat es auch an wissenschaftlichen Untersuchungen über dieses Thema nicht gemangelt. Sie kommen indes zu so widersprüchlichen Ergebnissen, daß de R u d d e r in seiner 1948 veröffentlichten Monographie: „Über sogenannte 'kosmische' Rhythmen beim Menschen" mit Recht schreibt: „Überblickt man die Gesamtheit der über lunare Einflüsse auf den Menschen bis heute vorliegenden Untersuchungen, so scheint alles unsicher geworden und widersprechend."

Seitdem sind speziell über das Problem, ob es lunare Rhythmen der Geburtenhäufigkeit und des Geschlechtsverhält-

nisses der Neugeborenen gibt, die sich auf den Mondumlauf*) zurückführen lassen, mehrere Arbeiten erschienen. Es erhebt sich die Frage, ob durch sie wenigstens in diesem Teilgebiet eine endgültige Klärung erreicht worden ist oder ob de R u d d e r s resignierende Feststellung auch heute noch Gültigkeit besitzt.

Wir wollen im folgenden versuchen, diese Fragen zu beantworten, und werden weiterhin prüfen, inwieweit eigene Erhebungen die bisherigen Untersuchungen ergänzen können.

Bevor wir auf diese beiden Punkte näher eingehen, erscheint es zweckmäßig, kurz die astronomische Seite des Problems zu umreißen und die statistischen Methoden zu beschreiben, welche auf die vorliegende Fragestellung angewandt werden können.

2. Astronomische Vorbemerkungen

Man unterscheidet fünf Mondmonate, denn je nach Wahl des Bezugspunktes oder der Bezugslinie, denen gegenüber ein Mondumlauf gezählt wird, ergeben sich verschiedene Monatslängen. Der siderische Monat ist definiert als der Zeitabschnitt zwischen zwei aufeinanderfolgenden Durchgängen des Mondes durch den Stundenkreis eines Fixsternes. Seine Länge beträgt 27,3217 Tage. Der tropische Monat unterscheidet

*) Bezüglich der Frage, ob auch die tägliche obere und untere Mondkulmination, auf denen die Gezeiten beruhen, in einem Zusammenhang mit der Geburtenhäufigkeit stehen, sei auf die Arbeiten von K i r c h h o f f und H a r f s t , G ü n t h e r und N i e l a n d verwiesen.

sich nur unwesentlich vom siderischen. Hier wird als Bezugslinie der Stundenkreis des Frühlingspunktes gewählt. Da sich der Frühlingspunkt infolge Präzession und Nutation im Laufe der Zeit längs der Ekliptik entgegengesetzt der scheinbaren jährlichen Sonnenbahn bewegt, ist der tropische Monat mit 27,3216 Tagen etwas kürzer als der siderische. Dieser kleine Unterschied ist aber für die vorliegende Fragestellung belanglos. An den uns sichtbaren Mondphasen (Neumond, erstes Viertel, Vollmond, letztes Viertel) orientiert sich der synodische Monat, dessen Länge durch den Zeitabschnitt zwischen zwei gleichen Mondphasen gegeben ist, Und zwar ist der Mond phasengleich, wenn er dieselbe Elongation, d.h. denselben Längenunterschied zur Sonne hat. Bei Neumond, erstem Viertel, Vollmond und letztem Viertel beträgt die Elongation jeweils 0°, 90°, 180° und 270°. Der synodische Monat ist mit 29,5306 Tagen rund 2,2 Tage länger als der siderische, da die Sonne nach einem vollen siderischen Umlauf des Mondes bereits in der gleichen Richtung ein Stück auf ihrer scheinbaren Bahn gewandert ist und der Mond sie bis zur Phasengleichheit einholen muß.

Neben dem siderischen und tropischen Monat einerseits und dem synodischen andererseits haben der anomalistische und der drakonitische Monat in der bisher vorliegenden Literatur keine Beachtung gefunden und sollen auch hier unberücksichtigt bleiben.

Bei der Einordnung der beobachteten Geburtenzahlen darf man nun die Tatsache nicht außer acht lassen, daß der Mond

sich nicht mit konstanter Geschwindigkeit auf seiner elliptischen Bahn um die Erde bewegt, sondern daß seine Geschwindigkeit durch verschiedene äußere Einflüsse periodische Schwankungen aufweist. In Erdnähe erfährt der Trabant regelmäßig eine Beschleunigung, in Erdferne verringert sich seine Geschwindigkeit. Daneben gibt es noch andere Störfaktoren, die aber keine so große Rolle spielen. Beschleunigung und Verlangsamung gleichen sich im Laufe eines synodischen Monats annähernd wieder aus, so daß die Länge eines synodischen Monats vom Durchschnittswert nicht mehr als um $\pm$0,25 Tage abweicht (H e c k e r t). In der Monatsmitte macht sich aber die Ungleichheit der Mondbahn stark bemerkbar. Bei konstanter Geschwindigkeit müßte sich die Länge des Mondes täglich um $360^\circ : 27{,}32 = 13^\circ 11'$ vergrößern. Die tatsächlich beobachteten Werte weisen aber eine beträchtliche Streuung um diesen Durchschnittswert auf. So wuchs zum Beispiel die Länge des Mondes zwischen 1 Uhr MEZ am 9.1.1960 und 1 Uhr MEZ am 10.1.1960 um $11^\circ 51'$. Vom 26.1.1960 bis zum 27.1.1960 nahm die Länge jedoch um $14^\circ 55'$ zu. Entsprechendes gilt für die tägliche Änderung der Elongation. Die Bahn eines fiktiven Mittleren Mondes unterscheidet sich also wesentlich von der des wahren.

Um von einem möglichst großen Zahlenmaterial ausgehen zu können, umfaßt der Zeitraum, den die Autoren zur Untersuchung einer lunaren Periodizität der Geburtenzahlen wählten, eine große Anzahl der betreffenden Lunarmonate. Am Beispiel des synodischen Monats sei erläutert, welche Schwierigkeiten sich hieraus ergeben.

Es sei zu prüfen, ob eine synodisch-lunare Variation der täglichen Geburtenzahlen vorliegt, d.h. ob ein Zusammenhang zwischen Elongation bzw. Phase des Mondes und den täglichen Geburtenzahlen nachweisbar ist. Man könnte nun theoretisch so vorgehen, daß man jede Lunation des gesamten Beobachtungszeitraumes für sich untersucht. Um aber eine größere Fallzahl zu erhalten, ist es zweckmäßiger, alle Lunationen in einem sog. Mondschema zusammenzufassen. So kann man z.B., ausgehend von einem bestimmten Stichtag - etwa dem Neumondstag -, den Beobachtungszeitraum in die einzelnen synodischen Monate unterteilen, diese gleichsam übereinanderschieben und die dabei übereinanderstehenden Tage zu Gruppen zusammenfassen. Man erhält so ein Schema von 30 Gruppen, deren letzte nur etwa halb so viele Tage enthält wie die übrigen, da der synodische Monat nur 29,5 Tage lang ist. Die Geburtenzahlen derjenigen Tage, die einer Gruppe angehören, werden summiert, so daß eine Reihe von 30 Zahlen entsteht. Diese Zahlenreihe wird sodann auf Schwankungen überzufälliger Art untersucht, die auf einen lunaren Rhythmus hinweisen würden. Diese Methode des ungeteilten Mondschemas wurde von N o t t b o h m angewandt. Wie aber H e c k e r t mit Recht hervorhebt, berücksichtigt sie nicht genügend „die Inkongruenz von Zeitablauf und Mondgang". Denn ist bereits die Gruppe, welche aus den Stichtagen, also z.B. den Neumondstagen, gebildet wird, hinsichtlich der Mondphase nicht völlig homogen - da der Neumond während des ganzen Tages eintreten kann, können sich Differenzen der Elongation des Mondes bis zu $360^{\circ} : 29{,}5 = 12^{\circ}\,12'$ ergeben -, so wirkt sich bei den anderen Gruppen

zusätzlich noch die Ungleichheit der Mondbahn aus. Ein Beispiel aus dem eigenen Beobachtungsgut erläutert wohl am besten die daraus erwachsenden Schwächen der Methode.

Stichtag ist der Vollmondstag. Die Angabe der Elongation des Mondes bezieht sich auf 1 Uhr MEZ. Der Beobachtungszeitraum umfaßt jeweils 37 zwölfte, dreizehnte und vierzehnte Tage nach Vollmond, die in dem Mondschema zu drei Gruppen zusammengefaßt wären. Die Tabelle 1 zeigt nun, wie sehr die Elongation des Mondes an den einzelnen Tagen einer Gruppe voneinander abweicht und wie weitgehend sich dadurch die drei Gruppen in ihrer Zusammensetzung überschneiden. Diese starke Überlappung wirkt sich ähnlich aus wie die Ausgleichung einer Zahlenreihe durch gleitende Durchschnitte. Dadurch kann aber ein etwaiger Zusammenhang zwischen Elongation und täglichen Geburtenzahlen, zumal wenn er sich in Form kurzperiodischer Schwankungen äußert, leicht verborgen bleiben. Die Zahlenreihe, die sich aus der Gruppeneinteilung ergibt und die als Grundlage aller weiteren statistischen Berechnungen dient, ist gewissermaßen schon bearbeitet und stellt sozusagen kein Urmaterial mehr dar.

Die meisten Untersucher führen nun zwei Stichtage (Neumond und Vollmond) ein und gliedern den Beobachtungszeitraum dadurch in halbe Lunarmonate oder zählen wie R e i t e r von einem Stichtag sowohl vorwärts als auch rückwärts. Die Inhomogenität und Überlappung der Gruppen ändert sich dabei jedoch nicht wesentlich.

Entsprechendes gilt auch für den tropischen bzw. siderischen Monat. Nur interessiert dort nicht die Elongation des Mondes, sondern seine Länge.

3. Statistische Verfahren

Wenden wir uns nach dieser kurzen Darstellung der astronomischen Voraussetzungen und der Schwierigkeit, die sich durch die Ungleichheit der Mondbahn in der Wahl eines geeigneten Mondschemas ergibt, den statistischen Verfahren zu, welche die einzelnen Autoren anwandten, um ihre Ergebnisse zu sichern. Als Ausgangspunkt dient meist eine Reihe von etwa 30 Zahlen (s. S.9), welche die Häufigkeitsverteilung der Geburten im betreffenden Mondmonat widerspiegelt. Darüber hinaus werden wir unter e) und f) zwei Methoden schildern, welche auf die vorliegende Fragestellung bisher noch nicht angewandt wurden, von deren Nützlichkeit wir uns jedoch überzeugen konnten.

a) Ein einfaches, allerdings recht subjektives Verfahren besteht darin, die Zahlenreihe graphisch darzustellen und aus der Ausbildung markanter Häufigkeitsgipfel bzw. -täler oder deren Fehlen auf das Bestehen oder Nichtbestehen eines lunaren Rhythmus zu schließen. Ein solches Vorgehen sagt aber nichts darüber aus, ob die Häufigkeitsschwankungen zufallsbedingt sind oder nicht, und läßt der unkontrollierten individuellen Interpretation eines Kurvenzuges einen zu großen Spielraum. Eine derartige Methode kann daher schwerlich eine „statistische" genannt werden.

b) Entsprechendes gilt für ein Verfahren, das A r r h e n i u s und W. B ü h l e r anwandten. Und zwar bedienten sich die beiden Autoren der Methode der gleitenden Durchschnitte, um ihre Zahlenreihen von irregulären Schwankungen zu reinigen. Von sinusähnlichen Kurvenzügen, die sich nach der „Glättung" ihrer Beobachtungsreihen ergaben, schlossen sie auf eine lunare Periodizität, ohne jedoch zu prüfen, ob die absoluten Werte der Abweichungen vom Mittelwert die Annahme von nicht zufallsbedingten Häufigkeitsschwankungen rechtfertigten. Darüber hinaus ist stets „eine gewisse Vorsicht am Platz, damit man nicht in eine nach der Methode der gleitenden Durchschnitte von irregulären Schwankungen bereinigten Reihe periodische Bewegungen hineininterpretiert" (16, 19).

c) Will man prüfen, ob sich ein Mondeinfluß dergestalt auswirkt, daß in der zunehmenden Mondperiode mehr Kinder geboren werden als in der abnehmenden bzw.umgekehrt, kann man die Differenz der durchschnittlichen täglichen Geburtenzahlen während des zu- und abnehmenden Mondes bilden und daraufhin untersuchen, ein Wievielfaches des mittleren Fehlers sie beträgt. Dieses Vorgehen ist statistisch statthaft.

Bedenklich wird es hingegen, wenn man nicht die Tage des zu- und abnehmenden Mondes miteinander vergleicht, sondern willkürlich eine beliebige Hälfte des betreffenden Lunarmonates der anderen gegenüberstellt und die Differenz der durchschnittlichen täglichen Geburtenzahlen in beiden Hälften auf ihre Signifikanz untersucht. Hierbei besteht die

Gefahr, daß eine vielleicht unterschwellige Tendenz des Untersuchers, einen Mondeinfluß beweisen zu wollen, dazu führt, die Einteilung so vorzunehmen, daß Tage mit hohen Geburtenzahlen den Tagen mit niedrigen gegenübergestellt werden, was auch bei einer rein zufälligen Häufigkeitsverteilung meist unschwer gelingt.

d) Die wohl geeignetste Prüfmethode ist die Chi-Quadrat-Methode, welche von H o s e m a n n und N o t t b o h m zum ersten Mal auf die vorliegende Fragestellung angewandt wurde.

Man stellt dabei die Prüfhypothese auf, daß die Geburtenhäufigkeit im Laufe eines Lunarmonates konstant bleibt und die Schwankungen der Geburtenzahlen rein zufällig sind. Mit Hilfe der Testgröße

$$\chi^2 = \sum_i \frac{(B_i - E_i)^2}{E_i}$$

(B_i = beobachtete Geburtenzahlen)

(E_i = bei der Hypothese einer Gleichverteilung erwartete Geburtenzahlen)

bestimmt man die Übereinstimmungswahrscheinlichkeit p der beobachteten Verteilung der Geburtenzahlen mit der Prüfhypothese. Bei einem $p < 1\%$ wird man die Hypothese einer Gleichverteilung als unwahrscheinlich verwerfen und eine lunare Periodizität annehmen.

Die Chi-Quadrat-Methode hat den Vorteil, daß sie „eine zusammenfassende Wertung sämtlicher Einzelabweichungen

von den Erwartungswerten zuläßt" (10).

e) In den bisher veröffentlichten Arbeiten wurde die Chi-Quadrat-Methode auf die absoluten Geburtenzahlen angewandt. Genauso gut kann man auch das Geschlechtsverhältnis zugrundelegen und prüfen, ob im Laufe eines Mondmonats „das Verhältnis männlich zu weiblich Unterschiede aufweist, die über das Ausmaß von Zufallsschwankungen hinausgehen" (16). Auch hierbei geht man von der Prüfhypothese aus, daß das Geschlechtsverhältnis während eines Lunarmonats konstant bleibt, und verwendet eine etwas komplizierter aufgebaute, aber analog hergeleitete Testgröße

$$\chi^2 = \frac{\left(\sum_i g_i\right)^2}{\sum_i k_i \sum_i m_i} \left[\sum_i \frac{k_i^2}{g_i} - \frac{\left(\sum_i k_i\right)^2}{\sum_i g_i}\right],$$

welche es gestattet, die Übereinstimmungswahrscheinlichkeit mit der Prüfhypothese zu errechnen. (Bezüglich k_i, m_i, und g_i siehe später.)

f) Auch die Korrelationsrechnung kann zur Prüfung eines lunaren Einflusses auf die Geburtenzahlen herangezogen werden. Und zwar ist es zweckmäßig, den Korrelationskoeffizienten ρ zwischen der Zahl der Knabengeburten und derjenigen der Mädchengeburten zu berechnen. Bei völligem Fehlen eines Mondeinflusses auf die täglichen Geburtenzahlen ist zu erwarten, daß die Rechnung $\rho = 0$ ergibt. Ein positiver oder negativer Korrelationskoeffizient spräche für eine Mondeinwirksamkeit, die sich sowohl auf die Knaben- als auch auf die Mädchengeburten erstreckte, und zwar entweder gleich-

sinnig oder, wie von W. B ü h l e r postuliert, gegensinnig.

Folgendes Beispiel möge zeigen, daß die Berechnung des Korrelationskoeffizienten eine geeignete Methode zur Erfassung von rhythmischen Schwankungen der Geburtenzahlen ist:

Unser Beobachtungsmaterial sei daraufhin zu untersuchen, ob es jahreszeitlich bedingte Schwankungen der Geburtenzahlen aufweist oder ob die unterschiedlichen Geburtenzahlen der einzelnen Monate rein zufällig bzw. nur durch die verschiedenen Monatslängen bedingt sind. Geht es bei der Untersuchung auf einen synodischen-lunaren Rhythmus darum, Gruppen phasengleicher Tage zu bilden, fassen wir jetzt alle Januartage, Februartage etc. zusammen, so daß wir insgesamt zwölf Gruppen erhalten (s.Tabelle 8).

Der Beobachtungszeitraum umschließt drei Jahre, d.h. 1096 Tage. N_i (i = 1, 2, ..., 12) sei die Zahl der Tage in der Gruppe i (i-ter Monat), mit k_i bezeichnen wir die Anzahl der im i-ten Monat geborenen Knaben, mit m_i die der Mädchen.

Wir berechnen den Korrelationskoeffizienten zwischen

$$x_i = k_i \frac{93}{N_i} \quad \text{und} \quad y_i = m_i \frac{93}{N_i} \ .$$

Das Auftreten einer Scheinkorrelation, die durch die verschiedenen Monatslängen vorgetäuscht werden könnte, wird

durch die Multiplikation mit $\frac{93}{N_i}$ vermieden. Der Tabelle 8 ist zu entnehmen, daß sich als Schätzwert für den Korrelationskoeffizienten ergibt

$$r = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})\,(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_i (x_i - \bar{x})^2 \sum_i (y_i - \bar{y})^2}} = + \frac{97\,299}{126\,095 \cdot 136\,018} = + 0{,}74 .$$

Da r nicht normalverteilt ist, verwenden wir die Hilfsvariable $z = \frac{1}{2} \ln \frac{1 + r}{1 - r}$, um zu einer Aussage über den Wert von ρ zu gelangen.

z ist annähernd normalverteilt mit der Varianz

$$\sigma = \frac{1}{n - 3} \qquad (n = 12)$$

und dem Mittelwert

$$\mu = \frac{1}{2} \ln \frac{1 + \rho}{1 - \rho}$$

Mit 99% Wahrscheinlichkeit gilt

$$z - 2{,}58\,\sigma < \mu < z + 2{,}58\,\sigma,$$

$$0{,}95 - 0{,}86 < \mu < 0{,}95 + 0{,}86,$$

$$+ 0{,}09 < \mu < + 1{,}81 .$$

Das entsprechende Intervall für σ lautet

$$+ 0{,}09 < \rho < + 0{,}95 .$$

Der Korrelationskoeffizient ist also signifikant größer als Null, was für einen jahreszeitlichen Rhythmus der Geburtenzahlen spricht, welcher sich gleichsinnig auf Knaben- und Mädchengeburten auswirkt.

Wir glauben, anhand dieses Beispiels gezeigt zu haben, daß die Anwendung der Korrelationsrechnung auf die Frage lunarer Rhythmen der Geburtenzahlen sinnvoll ist.

4. Zusammenstellung früherer Arbeiten

Wir geben im folgenden eine schematische Übersicht über die bisher veröffentlichten Arbeiten. Dabei benutzen wir einige Abkürzungen. Bei dem Mondschema bedeuten die römischen Zahlen

I : ungeteiltes Mondschema mit einem Stichtag .

II : geteiltes Mondschema mit zwei Stichtagen ,

III : Mondschema. bei dem von einem Stichtag sowohl vorwärts als auch rückwärts gezählt wird.

Bei den statistischen Verfahren beziehen sich die Buchstaben auf die entsprechenden Abschnitte im Kapitel „Statistische Verfahren" (S.11 ff.).

A r r h e n i u s (1898) : 24 000 Geburten

Bezugsmonat: tropischer Monat

Mondschema: I

Statistisches Verfahren: b

Ergebnis: Doppelperiodische Schwankungen der täglichen Geburtenzahlen mit Maxima um den 8. bis 11. und den 24. bis 27.Tag und entsprechenden Minima um den 3. bis 5. und den 15. bis 18.Tag des tropischen Monats.

Y a n a i h a r a (1933) : 33 000 Geburten

Bezugsmonat: synodischer Monat

Bezüglich des Mondschemas und der angewandten statistischen Verfahren finden sich in dem zur Verfügung stehenden Referat über die Originalarbeit keine Angaben.

Ergebnis: Besonders wenig Geburten ein bis zwei Tage vor dem ersten und letzten Viertel, Häufung der Geburten in der Nähe des Vollmonds und Neumonds.

G ü n t h e r (1938) : 11 000 Geburten
Bezugsmonat: synodischer Monat
Mondschema: II
Statistisches Verfahren: a
Ergebnis: Häufung der Geburten etwa um die Zeit des ersten und letzten Viertels.

F i s c h e r (1939) : 50 000 Geburten
Bezugsmonat: synodischer Monat
Mondschema: II
Statistisches Verfahren: a
Ergebnis: Keine lunare Periodizität.

B ü h l e r , W. (1940) : 33 000 Geburten
Bezugsmonat: tropischer und synodischer Monat
Mondschema: Im tropischen Monat I,
im synodischen Monat II
Statistisches Verfahren: b
Ergebnis: Bezüglich des tropischen Monats Bestätigung der Ergebnisse von A r r h e n i u s .
Im synodischen Monat gegensinnige Periodizität der Knaben- und Mädchengeburten. Die Zahl der Knabengeburten steigt in der zunehmenden Mondphase an und fällt in der abnehmenden ab. Die Zahl der Mädchengeburten verhält sich umgekehrt.

J e n n y (1944) : 250 000 Geburten
Bezugsmonat: synodischer Monat
Bezüglich des Mondschemas und der angewandten statistischen Verfahren finden sich keine Angaben.
Ergebnis: Bestätigung der Ergebnisse von W. B ü h l e r im Hinblick auf den synodischen Monat.

N o t t b o h m (1949) : 26 000 Geburten
Bezugsmonat: tropischer und synodischer Monat
Mondschema: I
Statistisches Verfahren: d
Ergebnis: Keine lunare Periodizität

D e w e y (1950) : 11 000 Geburten
Bezugsmonat: synodischer Monat
Mondschema: Kein nach Tagen gegliedertes Schema. Die Geburten während des zunehmenden Mondes werden summarisch denen während des abnehmenden gegenübergestellt.
Statistisches Verfahren: c
Ergebnis: Starkes Überwiegen der Geburten in der zunehmenden Mondphase.

R e i t e r (1952) : 157 000 Geburten
Bezugsmonat: synodischer Monat
Mondschema: III
Statistisches Verfahren: d
Ergebnis: Keine lunare Periodizität.

B ü h l e r , G. (1953) : 145 000 Geburten
Bezugsmonat: synodischer Monat
Mondschema: II
Statistisches Verfahren: c, d
Ergebnis: Periodizität der Knabengeburten mit Maximum in der zunehmenden und Minimum in der abnehmenden Mondphase.

N o t t b o h m geht in seiner Arbeit nicht nur von eigenen Beobachtungen aus, sondern unterzieht darüber hinaus die Ergebnisse der Untersuchungen von A r r h e n i u s und W. B ü h l e r einer Nachprüfung mit Hilfe der Chi-Quadrat-Methode. Er findet bei beiden Autoren eine sehr hohe Übereinstimmungswahrscheinlichkeit mit der Prüfhypothese einer Gleichverteilung und hält daher ihre Ergebnisse für statistisch nicht gesichert.

In seinem Buch „Lunationsrhythmen des menschlichen Organismus" schließt H e c k e r t (1961) auf einen synodisch-lunären Rhythmus der Geburtenzahlen, indem er die graphische Darstellung der Beobachtungsergebnisse einzelner Untersucher miteinander vergleicht und dabei gewisse Übereinstimmungen im Kurvenverlauf zu erkennen glaubt. Darüber hinaus kritisiert er die üblichen Mondschemata, worauf wir weiter oben bereits näher eingingen (s. S.9).

5. Schlußfolgerungen für den eigenen Beitrag

Die kurze Übersicht über die bisher veröffentlichte Literatur zeigt deutlich, zu welch widersprüchlichen Ergebnissen nicht nur die älteren Arbeiten gelangen sondern gerade auch die neueren. Von einer endgültigen Lösung des Problems lunarer Rhythmen in Geburtenhäufigkeit und Geschlechtsverhältnis kann daher nicht gesprochen werden.

Wir glauben, daß wir zur Klärung dieser Frage folgendermaßen beitragen können:

1. Wir werden anhand eines eigenen Beobachtungsgutes H e c k e r t s Kritik aufgreifen und ein Mondschema verwenden, welches den astronomischen Gegebenheiten besser Rechnung trägt als die bisher üblichen, und das auf diese Weise besser an den Mondumlauf angepaßte Zahlenmaterial mit Hilfe der Chi-Quadrat-Methode und der Korrelationsrechnung auf eine etwaige lunare Periodizität der Geburtenzahlen und des Geschlechtsverhältnisses untersuchen.

2. Soweit es nicht bereits durch H o s e m a n n und N o t t b o h m geschehen ist, werden wir die Ergebnisse

der Befürworter eines lunaren Einflusses daraufhin prüfen, inwieweit sie statistisch gesichert sind und sich im Untersuchungsgut anderer Beobachter bestätigen lassen.

II. D I E E I G E N E N U N T E R S U C H U N G E N

1. Das Zahlenmaterial und seine astronomische Zuordnung

Den eigenen Untersuchungen liegen die Geburtenzahlen der Stadt Westberlin aus den Jahren 1960, 1961 und 1962 zugrunde. Sie wurden mir, bereits nach Tagen ausgezählt, freundlicherweise vom Statistischen Landesamt Westberlin zur Verfügung gestellt. In den drei Jahren wurden 70 235 Kinder lebend geboren. Die Totgeburten wurden nicht berücksichtigt. Als Bezugsmonate wählten wir einmal den synodischen und zum anderen den siderischen Monat.

a) Der synodische Monat:
Um Anschluß an die früheren Arbeiten zu gewinnen, gliederten wir den Beobachtungszeitraum zuerst nach einem der gebräuchlichen Mondschemata. Wir wählten dasjenige, welches schon R e i t e r in seiner Veröffentlichung angab. Ausgehend vom Vollmondstage wird dabei der Beobachtungszeitraum jeweils in die Gruppen der Tage aufgeteilt, die vom Vollmond den gleichen Abstand besitzen, wobei sowohl vorwärts als auch rückwärts vom Stichtag aus gezählt wird. Es ergeben sich 30 Gruppen, die entsprechend ihrem Abstand vom Stichtage von -14 über 0 bis +15 gezählt werden. Die Gruppe +9 bzw. -9 umfaßt also alle 9ten Tage nach bzw. vor Vollmond, die Gruppe 0 alle Vollmondstage. Die Gruppe +15 ist nur etwa halb so stark besetzt wie die anderen, da auf sie wegen der Länge von 29,5 Tagen des synodischen Monats weniger Tage entfallen. Da außerdem der Beobachtungszeitraum keine

ganze Zahl von Lunationen umfaßt, sind auch die übrigen Gruppen verschieden stark besetzt, und zwar teils mit 37 teils mit 38 Tagen.

Wie wir bereits ausführlich dargelegt haben (s. S. 7 ff), berücksichtigt dieses Mondschema die Ungleichheit der Mondbahn nur ungenügend. Die einzelnen Gruppen sind hinsichtlich der Mondphase bzw. Elongation des Mondes recht inhomogen zusammengesetzt und überlappen sich weitgehend.

Um zu einem Mondschema zu gelangen, welches den astronomischen Gegebenheiten besser gerecht wird, gingen wir so vor, daß wir für jeden der 1096 Tage des dreijährigen Beobachtungszeitraumes die Elongation des Mondes als Differenz der Längen von Mond und Sonne berechneten. Die astronomischen Daten entnahmen wir dem „American Ephemeris and Nautical Almanach". Sie beziehen sich auf 0 Uhr Ephemeridenzeit, d.h. auf ungefähr 1 Uhr MEZ. Diejenigen Tage werden zur Gruppe i ($i = 1,2,3,\ldots,29,30$) zusammengefaßt, an denen die Elongation des Mondes im Intervall $(i - 1) \cdot 12 \pm 6$ Grad liegt. Z.B. umfaßt die Gruppe 9 die Tage, an denen die Elongation des Mondes größer als $(9 - 1) \cdot 12 - 6 = 90°$ und kleiner als $(9 - 1) \cdot 12 + 6 = 102°$ ist. Auf diese Weise wird der Beobachtungszeitraum in 30 Gruppen von Tagen unterteilt, wobei die Elongation des Mondes an zwei beliebigen Tagen einer Gruppe höchstens um 12 Grad differiert. Es ergibt sich ein Mondschema, dessen Gruppen annähernd phasengleiche Tage umfassen und sich in ihrer Zusammensetzung nicht überschneiden, was bei den üblichen Schemata nicht gewährleistet war.

b) Der siderische Monat:

Ging es beim Schema für den synodischen Monat darum, Tage gleicher Mondphase, d.h. gleicher Elongation des Mondes, zusammenzufassen, so tritt im Falle des siderischen Monats an Stelle der Elongation, also der Differenz zweier Längen, einfach die Länge des Mondes im System der Ekliptik. Wir erhalten dabei wieder 30 Gruppen, wobei die i-te Gruppe ($i = 1,2,3,\ldots,29,30$) dadurch charakterisiert ist, daß an den ihr zugehörigen Tagen der Mond um 1 Uhr MEZ eine Länge besitzt, die im Intervall $(i - 1) \cdot 12 \pm 6$ Grad liegt.

In allen drei Mondschemata (zwei für den synodischen, eines für den siderischen Monat) ergeben sich 30 Gruppen von Tagen. Mit k_i bezeichnen wir die Anzahl der an den Tagen der Gruppe i geborenen Knaben, mit m_i die der Mädchen. Es sei weiterhin $g_i = k_i + m_i$ und N_i die Anzahl der Tage in der Gruppe i. Der Index i wird daher entweder von 1 bis 30 oder, wie im R e i t e r schen System, von -14 über 0 bis +15 gezählt.

2. Die Prüfung auf Gleichverteilung

Mit Hilfe der Chi-Quadrat-Methode prüfen wir die Hypothese, daß den beobachteten Geburtenzahlen eine Gleichverteilung zugrunde liegt. Wenn man also annimmt, daß die Geburtenhäufigkeit im synodischen bzw. siderischen Monat konstant bleibt, betragen die Erwartungswerte in der Gruppe i unter

Berücksichtigung der verschieden starken Besetzung mit Tagen N_i der einzelnen Gruppen für die Knaben

$$E_i(k) = \frac{\sum_\nu k_\nu}{\sum_\nu N_\nu} \cdot N_i \quad ,$$

für die Mädchen

$$E_i(m) = \frac{\sum_\nu m_\nu}{\sum_\nu N_\nu} \; N_i$$

und für die Lebendgeborenen insgesamt

$$E_i(g) = \frac{\sum_\nu g_\nu}{\sum_\nu N_\nu} \; N_i = E_i(k) + E_i(m) \; .$$

Mit diesen Erwartungswerten berechnen wir χ^2, und zwar sowohl getrennt nach Knaben- und Mädchengeburten als auch für die Lebendgeborenen insgesamt. (Bezüglich der Rechnung sei auf den mathematischen Anhang verwiesen.)

a) Synodischer Monat:

aa) Herkömmliches Mondschema:

$$\chi^2(k) = \sum_i \frac{\left(k_i - E_i(k)\right)^2}{E_i(k)} = 30{,}1 \quad (p = 42\%)$$

$$\chi^2(m) = \sum_i \frac{\left(m_i - E_i(m)\right)^2}{E_i(m)} = 30{,}6 \quad (p = 39\%)$$

$$\chi^2(g) = \sum_i \frac{\left(g_i - E_i(g)\right)^2}{E_i(g)} = 36{,}7 \quad (p = 16\%)$$

ab) Ekliptikalkoordinaten-Schema:

$$\chi^2(k) = 19{,}5 \quad (p = 90\%)$$

$\chi^2(m) = 19,5 \quad (p = 90\%)$
$\chi^2(g) = 13,5 \quad (p = 99\%)$

b) Siderischer Monat:

$\chi^2(k) = 28,6 \quad (p = 49\%)$
$\chi^2(m) = 36,2 \quad (p = 17\%)$
$\chi^2(g) = 40,8 \quad (p = 7\%)$

p gibt an, wie hoch die Übereinstimmungswahrscheinlichkeit mit der Hypothese einer Gleichverteilung ist, wobei eine Chi-Quadrat-Verteilung mit 29 Freiheitsgraden zugrunde gelegt wird. Da alle p weit oberhalb der kritischen Grenze von 1% liegen, stehen die beobachteten Geburtenzahlen durchaus mit der Annahme einer gleichen Häufigkeitsverteilung der Geburten im Laufe des synodischen bzw. siderischen Monats im Einklang.

Auf Seite 14 haben wir bereits erwähnt, daß man statt der absoluten Geburtenzahlen auch das Geschlechtsverhältnis der Neugeborenen mit Hilfe der Chi-Quadrat-Methode auf Abweichungen untersuchen kann, die über das Ausmaß der Zufallsschwankungen hinausgehen. Wir beschränken uns hierbei auf den synodischen Monat, da sich in den bisher veröffentlichten Untersuchungen positive Aussagen über lunare Rhythmen des Geschlechtsverhältnisses bzw. des Knabenüberschusses stets auf diesen Monat bezogen.

Weist das Verhältnis männlich zu weiblich nur zufalls-

bedingte Unterschiede auf, so ist

$$\chi^2 = \frac{\left(\sum_i g_i\right)^2}{\sum_i k_i \cdot \sum_i m_i} \cdot \left[\sum_i \frac{k_i^2}{g_i} - \frac{\left(\sum_i k_i\right)^2}{\sum_i g_i}\right]$$

verteilt nach Chi-Quadrat mit 30 - 1 = 29 Freiheitsgraden.

Mit den Werten des Ekliptikalkoordinaten-Schemas ergibt die Rechnung (s. Tabelle 5)

$$\chi^2 = \frac{70\,235^2}{36\,068 \cdot 34\,167} \left[18\,528{,}45 - \frac{36\,068^2}{70\,235}\right] \doteq 25{,}5$$

(p = 65%)

Auch dieses Ergebnis bietet keinen Anhaltspunkt dafür, die Schwankungen des Geschlechtsverhältnisses im Laufe des synodischen Monats als nicht zufallsbedingt anzusehen.

3. Die Prüfung auf Korrelation

Bezüglich der Methode verweisen wir auf die Seiten 14, 15 und 16. Wir berechnen den Korrelationskoeffizienten zwischen

$$x_i = k_i \frac{37}{N_i} \qquad \text{und} \qquad y_i = m_i \frac{37}{N_i} .$$

Bei völligem Fehlen eines Mondeinflusses auf die täglichen Geburtenzahlen ist zu erwarten, daß die Rechnung $\rho = 0$

ergibt. Das Auftreten einer Scheinkorrelation, die durch die verschieden starke Besetzung der einzelnen Gruppen mit Tagen vorgetäuscht werden könnte, wird durch Multiplikation mit $\frac{37}{N_i}$ vermieden.

a) Synodischer Monat

aa) Ekliptikalkoordinaten-Schema:

Aus Tabelle 5 ist zu entnehmen, daß sich als Schätzwert für den Korrelationskoeffizienten ergibt

$$r = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})\ (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_i (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum_i (y_i - \bar{y})^2}} = - \frac{7\,566}{\sqrt{24\,151 \cdot 22\,762}} = - 0{,}32 .$$

Die Hilfsvariable $z = \frac{1}{2} \ln \frac{1 + r}{1 - r}$ ist annähernd normalverteilt mit der Varianz

$$\sigma = \frac{1}{n - 3} = \frac{1}{30 - 3} = \frac{1}{27}$$

und dem Mittelwert

$$\mu = \frac{1}{2} \ln \frac{1 + \rho}{1 - \rho} ,$$

Mit 99% Wahrscheinlichkeit gilt

$$\begin{aligned} z - 2{,}58\ \sigma < \mu < & \quad z + 2{,}58\ \sigma , \\ - 0{,}32 - 0{,}50 < \mu < & - 0{,}32 + 0{,}50 , \\ - 0{,}82 < \mu < & + 0{,}18 . \end{aligned}$$

Das entsprechende Intervall für o lautet

$$- 0{,}67 < \rho < + 0{,}18 .$$

ab) Herkömmliches Schema (s.Tabelle 6):

$$r = + \frac{11\,002}{\sqrt{40\,671 \cdot 37\,640}} = + 0{,}28 .$$

Mit 99% Wahrscheinlichkeit gilt

$$- 0{,}22 < \rho < + 0{,}65 .$$

b) Siderischer Monat (s.Tabelle 7):

$$r = + \frac{9\,806}{\sqrt{34\,606 \cdot 41\,428}} = + 0{,}26 .$$

Mit 99% Wahrscheinlichkeit gilt

$$- 0{,}24 < \rho < + 0{,}64 .$$

In keinem Fall ist ρ signifikant von 0 verschieden. Es ergibt sich deshalb auch hier kein Hinweis auf einen synodisch- bzw. siderisch-lunaren Rhythmus der Geburtenzahlen.

III. E R G E B N I S S E U N D K R I T I K

1. Die eigenen Ergebnisse

Wir untersuchten 70 000 Geburten der Stadt Westberlin aus den Jahren 1960 bis 1962 auf eine synodisch- bzw. siderisch-lunare Periodizität. Dabei berücksichtigten wir H e c k e r t s Kritik an den bisher veröffentlichten Arbeiten. Die von uns gewählten Mondschemata tragen der Ungleichheit der Mondbahn besser Rechnung als die herkömmlichen und liefern Zahlenreihen, welche etwaige lunar bedingte Schwankungen der Geburtenzahlen unverzerrt widerspiegeln müßten. Daneben gliederten wir unser Beobachtungsgut nach einem der üblichen Systeme.

Sowohl die Chi-Quadrat-Methode, angewandt auf die Lebendgeborenen insgesamt und auf Knaben- und Mädchengeburten getrennt, als auch die Berechnung des Korrelationskoeffizienten zwischen Knaben- und Mädchengeburten ergeben keinen Anhaltspunkt für das Bestehen lunar bedingter Schwankungen der täglichen Geburtenzahlen.

Weiterhin prüften wir mit Hilfe der Chi-Quadrat-Methode, ob sich im Geschlechtsverhältnis ein synodisch-lunarer Rhythmus nachweisen läßt. Wir wurden hierzu durch Arbeiten angeregt, die von einem entgegengesetzt polaren Verhalten der Knaben- und Mädchengeburten bzw. von einem Zusammenhang zwischen den Mondphasen und dem Knabenüberschuß sprechen.

Ein p von 65% gibt keinerlei Anlaß zu der Vermutung, daß das Verhältnis männlich zu weiblich im Laufe des synodischen Monats Unterschiede aufweist, die über das Ausmaß von zufälligen Schwankungen hinausgehen. Darüber hinaus wäre auch zu erwarten gewesen, daß sich eine synodisch-lunare Variation des Geschlechtsverhältnisses bei der Berechnung des Korrelationskoeffizienten und der Anwendung der Chi-Quadrat-Methode auf männliche und weibliche Geburten gezeigt hätte.

Im eigenen Beobachtungsgut finden sich also keine Hinweise auf das Bestehen lunarer Rhythmen der täglichen Geburtenzahlen oder des Geschlechtsverhältnisses der Neugeborenen.

2. Deutung abweichender Befunde anderer Autoren

Unseren negativen Ergebnissen stehen zahlreiche Befunde anderer Autoren gegenüber, die einen Zusammenhang zwischen Mondumlauf und Nativität als bewiesen erachten. Lediglich F i s c h e r , N o t t b o h m und K e i t e r lehnen einen derartigen Zusammenhang ab.

Wir werden N o t t b o h m s und H o s e m a n n s Beispiel folgen und die Ergebnisse der Befürworter eines lunaren Einflusses daraufhin prüfen, ob sie

1. statistisch gesichert sind und sich
2. im Beobachtungsgut der anderen Autoren bestätigen lassen.

Nur wenn diese beiden Forderungen erfüllt sind, kann man von einem Beweis für das Bestehen lunarer Rhythmen sprechen.

Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, verweisen wir auf die Zusammenstellung früherer Arbeiten im Kapitel I.4.

a) A r r h e n i u s , W. B ü h l e r :
Die Angaben über die Periodizität der Geburtenzahlen gingen bei beiden Autoren von den bereits mit Hilfe verschiedener Mittelwertformeln ausgeglichenen Zahlenreihen aus. A r r h e n i u s unterzog darüber hinaus seine Ergebnisse noch einer harmonischen Analyse mit Hilfe der Fourierschen Reihen.

In der Tat scheinen die Kurven der ausgeglichenen Werte auf einen lunaren Rhythmus hinzuweisen. Wie wir jedoch in Kapitel I.3.b) dargelegt haben, ist hierbei eine gewisse Vorsicht geboten, denn bei den relativ geringen Abweichungen vom Mittelwert können die beobachteten Schwankungen auch zufallsbedingt sein, zumal die zufälligen Schwankungen einer Gleichverteilung nach Ausgleichung ebenfalls einen „periodischen" Kurvenverlauf zeigen können.

N o t t b o h m (1949) und H o s e m a n n (1950) prüften daher mit Hilfe der Chi-Quadrat-Methode, ob die von W. B ü h l e r und A r r h e n i u s angegebenen Geburtenzahlen nicht auch durch die Hypothese einer Gleichverteilung zu erklären seien. Ihre Berechnungen lassen keinen Anhaltspunkt dafür erkennen, daß diese Hypothese als unwahrscheinlich zu verwerfen sei. Im Gegenteil ergab sich ein sehr hoher Grad der Übereinstimmungswahrscheinlichkeit. Auch die eigenen Untersuchungen N o t t b o h m s weisen auf eine Gleichverteilung hin. Die an den ausgeglichenen Werten von B ü h l e r beobachtete gegensinnige Periodizität der Knaben- und Mädchengeburten im Laufe des

synodischen Monats erwies sich ebenfalls als durchaus mit einer Gleichverteilung vereinbar, zumal auch die von N o t t b o h m beobachteten entsprechenden Geburtenzahlen nur wahllose Schwankungen aufwiesen.

Da sich das von B ü h l e r postulierte gegensinnige Verhalten der männlichen und weiblichen Geburtenzahlen auch auf das Geschlechtsverhältnis auswirken müßte, wandten wir zusätzlich die Chi-Quadrat-Methode hierauf an. Die Rechnung ergibt $\chi^2 = 30{,}0$ bei 29 Freiheitsgraden, d.h. $p = 42\%$.

Die Ergebnisse beider Arbeiten halten also einer statistischen Analyse nicht stand. Die Befunde sind durchaus mit der Annahme zufälliger Schwankungen bei einer Gleichverteilung zu erklären.

b) J e n n y :

Bezüglich J e n n y s Untersuchungen weisen wir auf H o s e m a n n (10.a) hin, der 1950 schreibt: „Die Zahlen von Jenny konnten nicht exakt nachgerechnet werden, da sie in der 1944 erschienenen vorläufigen Mitteilung nicht angegeben sind und der Autor seine in Aussicht gestellte ausführliche Darstellung infolge eines plötzlichen Herzschlages nicht mehr veröffentlichen konnte. Jedoch liegen auch ihre Abweichungen trotz des sehr großen Ausgangsmaterials überschlagsmäßig im Zufallsbereich."

c) G ü n t h e r , Y a n a i h a r a :

Der Widerspruch zwischen den Ergebnissen beider Arbeiten ist eklatant. Während G ü n t h e r eine gewisse Häufung der Geburten um die Zeit des ersten und letzten Viertels zu erkennen glaubt, findet der Japaner Y a n a i h a r a besonders wenig Geburten ein bis zwei Tage vor dem ersten und letzten Viertel und eine Häufung der Geburten in der Nähe des Vollmonds und Neumonds.

Über die Arbeit Y a n a i h a r a s fehlen uns leider nähere Angaben. G ü n t h e r kommt zu seiner Aussage, indem er in der graphischen Darstellung einzelner Jahrgänge seines Beobachtungszeitraumes die besagten Häufungen findet. Derart gegensätzliche und ungesicherte Aussagen sprechen eher gegen als für einen Mondeinfluß.

d) G. B ü h l e r :

1953 findet Gunda B ü h l e r , die sich die Aufgabe gestellt hatte, „mit einem weitaus größeren Material die Untersuchungen (Walter Bühlers) einer Nachprüfung zu unterziehen", die Ergebnisse W. B ü h l e r s teilweise bestätigt. Und zwar untersuchte sie rund 145 000 Geburten der Städte Mannheim und Stuttgart aus demselben Zeitraum (1925 - 1938), den auch W. B ü h l e r in seiner Arbeit zugrunde gelegt hatte. Als Bezugsmonat diente der synodische Monat. Während sowohl bei den Knaben- als auch bei den Mädchengeburten die Chi-Quadrat-Methode eine gute Übereinstimmung mit einer Gleichverteilung erkennen läßt, weist die ausgeglichene Kurve der Knabengeburten doch eine überraschende Übereinstimmung mit der entsprechenden Kurve in W. B ü h l e r s

Arbeit auf, d.h. es findet sich ein Maximum in der zunehmenden und ein Minimum in der abnehmenden Mondphase. Bei den Mädchengeburten ist ein regelmäßiges Verhalten - auch in der ausgeglichenen Kurve- nicht zu erkennen. „Um nun einen neuen Gesichtspunkt für die Beurteilung der Realität der scheinbaren synodischen Schwankungen des Knabenüberschusses zu finden", wendet die Verfasserin noch ein anderes Verfahren an. Sie „spaltet das Material in zwei Gruppen, deren eine die 14 Phasentage vom 3. Tag nach Neumond bis zum 2. Tag nach Vollmond, deren andere die restlichen 14 Tage der abnehmenden Phase umfaßt". Zum Verständnis sei hinzugefügt, daß ein geteiltes Mondschema mit Neu- und Vollmond als Stichtagen vorliegt, wobei die 14. und 15. Tage nach den Syzygien fortgelassen wurden, so daß das Schema 28 Tage umfaßt. Die Differenz zwischen den durchschnittlichen täglichen Geburtenzahlen der beiden Gruppen wird sodann auf ihre Signifikanz hin untersucht. Sie beträgt in der Tat das 2,9-fache des mittleren Fehlers. Durch Hinzunahme des Freiburger Materials von W. B ü h l e r erhöht sie sich auf 3,35 s. Hieraus folgert die Autorin, „daß der fragliche Mondeinfluß als real angesehen werden müsse."

Unser erster Einwand gegen diese Beweisführung richtet sich gegen die Einbeziehung des Freiburger Zahlenmaterials in die Rechnung. Folgendes Beispiel möge dies erläutern:

Unterzieht man die Werte der Knabengeburten in F i s c h e r s Untersuchung derselben Bearbeitung (zweimalige Ausgleichung), die W. B ü h l e r anwandte, so er-

gibt sich die Kurve der Abb. 1. Diese weist nun eine eigentümliche gegensinnige Periodizität in der zu- und abnehmenden Phase auf. Ein Maximum fällt auf Neumond, eines auf den 8. Tag nach Neumond (T.n.N.), dazwischen liegt ein Minimum am 4. T.n.N. Die abnehmende Phase verhält sich fast völlig entgegengesetzt: Zwei Minima kurz vor Vollmond und am 8.Tag nach Vollmond (T.n.V.), dazwischen ein Maximum am 3. T.n.V. Nehmen wir nun einmal an, ein anderer Autor wollte dieses Ergebnis einer Nachprüfung unterziehen und zwar mit einem gleich großen Zahlenmaterial, d.h. 25 269 Knabengeburten. Er könnte ähnlich wie G. B ü h l e r vorgehen, d.h. das Material in zwei Gruppen spalten, deren eine die 14 Phasentage vom 11. T.n.V. bis zum 2. T.n.N., vom 6. T.n.N. bis zum 10. T.n.N. und vom 3. T.n.V. bis zum 5. T.n.V. (also die Tage der Wellenberge in der Kurve), deren andere die restlichen 14 Tage umfaßte, und anschließend die Differenz zwischen den Geburten in beiden Gruppen auf ihre Signifikanz untersuchen. Gesetzt der Fall, diese Differenz betrüge 191 Knabengeburten zugunsten der ersten Gruppe, so wäre dieses Ergebnis nicht als Bestätigung einer lunaren Periodizität aufzufassen, denn die Differenz von 191 Geburten entspräche nur dem 1,2-fachen des mittleren Fehlers ($s = \sqrt{25\ 269}$), was durchaus mit dem Zufall zu vereinbaren wäre. Folgte der Untersucher aber dem Beispiel G. B ü h l e r s und bezöge das Zahlenmaterial F i s c h e r s mit in die Rechnung ein, so erhöhte sich die Differenz auf $191 + 479 = 670 = 3s$ ($s = \sqrt{2 \times 25\ 269}$). Diese „eindeutige Signifikanz" wäre aber nur vorgetäuscht

und könnte nicht zur Bestätigung eines lunaren Rhythmus der Knabengeburten herangezogen werden. Etwas ähnliches tut aber G. B ü h l e r , wenn sie aufgrund der durch die Hinzunahme des Freiburger Materials auf 3,35 s erhöhten Differenz einen Mondeinfluß als real ansieht. (G. B ü h l e r bildete die Differenz zwischen den durchschnittlichen täglichen Geburtenzahlen beider Gruppen. Man kann sich aber genauso gut, wie wir es getan haben, auf die Summe der Geburtenzahlen in den beiden Gruppen beziehen. Die Differenz beträgt dasselbe Vielfache von s.)

Aber auch ohne Einbeziehung von W. B ü h l e r s Zahlen scheint die Differenz von 2,9 s mit großer Wahrscheinlichkeit gegen eine Gleichverteilung zu sprechen. Hierzu ist nun zu sagen, daß das Fortlassen der 14. und 15. Tage nach den Syzygien im Mondschema eine Unsicherheit in der Bewertung des Ergebnisses mit sich bringt. Die Differenz der dabei nicht berücksichtigten ca. 3 900 Knabengeburten (mehr als 5% des Gesamtmaterials) hat nämlich den mittleren Fehler $s' = \sqrt{3\ 900} = 62{,}5$. Die Differenz im 28-tägigen Mondschema G. B ü h l e r s beträgt 767. Angenommen, es würden an den 14. und 15. Tagen nach Vollmond 125 (= 2s') Knaben mehr als an den entsprechenden Tagen nach Neumond geboren, was bei einer Gleichverteilung durchaus im Bereich des Möglichen läge, so erniedrigte sich die Differenz von 767 auf 642 = 2,35s ($s = \sqrt{71\ 231 + 3\ 900}$) und könnte nicht mehr als signifikant angesehen werden. Genauso gut wäre natürlich der umgekehrte Fall möglich. Das Beispiel soll nur zeigen, daß der Wert von 2,9s mit Vorbehalt zu betrachten ist.

Des weiteren fällt auf, daß das starke Überwiegen der Knabengeburten in der zunehmenden Phase im wesentlichen durch die Zahlen der Stadt Mannheim bedingt ist, während das weit umfangreichere Stuttgarter Material durchaus mit einer Gleichverteilung der Knabengeburten vereinbar ist.

Wenn aber die Mannheimer Ergebnisse eine echte Bestätigung von W. B ü h l e r s Untersuchungen darstellten, d.h.auf denselben Mondeinfluß zurückzuführen sind, müßte man eigentlich eine positive Korrelation zwischen den in Freiburg und Mannheim beobachteten Geburtenzahlen feststellen können. Unsere Berechnung ergibt aber nur einen Korrelationskoeffizienten (s.Tabelle 2)

$$r = \frac{\sum_i x_i\, y_i - \frac{1}{n} \sum_i x_i \sum_i y_i}{\sqrt{\left[\sum_i x_i^2 - \frac{1}{n}\left(\sum_i x_i\right)^2\right] \cdot \left[\sum_i y_i^2 - \frac{1}{n}\left(\sum_i y_i\right)^2\right]}} = + \frac{5\,670}{\sqrt{31720 \cdot 21434}} = +\,0{,}22$$

Der mittlere Fehler errechnet sich zu

$$s = \frac{1}{\sqrt{n-3}} = \frac{1}{\sqrt{25}} = 0{,}20\ .$$

Von einer positiven Korrelation kann also nicht gesprochen werden.

Auch wenn die Mädchengeburten in G. B ü h l e r s Untersuchungsgut kein regelmäßiges, den Knabengeburten entgegengesetztes Verhalten zeigen, mißt die Verfasserin doch der ausgeglichenen Kurve des Knabenüberschusses besondere Bedeutung zu als „zentrales Ergebnis" ihrer Arbeit, „das alle

Einzeluntersuchungen zusammenfaßt". Wendet man aber dasselbe Verfahren, das sie auf die Knabengeburten anwandte, auf den Knabenüberschuß an, so führt dies zu folgender Rechnung:

In der zunehmenden Phase (35 999 Knabengeburten, 33 400 Mädchengeburten) beträgt der Knabenüberschuß

$$u_1 = 35\,999 - 33\,400 = 2\,599$$

mit dem mittleren Fehler

$$s_1 = \sqrt{35\,999 + 33\,400}\,,$$

in der abnehmenden Phase (35 232 Knabengeburten, 33 358 Mädchengeburten)

$$u_2 = 35\,232 - 33\,358 = 1\,874$$

mit

$$s_2 = \sqrt{35\,232 + 33\,358}\,.$$

Die Differenz $u_1 - u_2 = 725$ hat den mittleren Fehler

$$s = \sqrt{s_1^2 + s_2^2} = \sqrt{137\,989} = 371\,.$$

$$u_1 - u_2 = 1{,}95s.$$

Dieses Ergebnis erlaubt keinesfalls, einen Einfluß des Mondes auf den Knabenüberschuß als erwiesen anzusehen.

Auch wenn man dieselbe Rechnung mit dem Geschlechtsverhältnis $p = \frac{k}{m}$ (k = Anzahl der Knabengeburten, m = Anzahl der Mädchengeburten) durchführt, ergibt sich keine signifikante Differenz (14).

Zunehmende Phase : $p_1 = 35\,999 : 33\,400 = 1{,}078.$

Abnehmende Phase : $p_2 = 35\,232 : 33\,358 = 1{,}056.$

p hat den mittleren Fehler

$$s = \frac{\sqrt{v\ (1 - v)}}{(1 - v)^2 \sqrt{g}},$$

wobei $g = k + m$ und $v = \frac{k}{g}$.

p hat daher den mittleren Fehler

$$s_1 = \frac{0,5}{(1 - 0,5187)^2 \sqrt{69\,399}} = 0,008195.$$

Zu p_2 gehört ein

$$s_2 = \frac{0,5}{(1 - 0,5137)^2 \sqrt{68\,590}} = 0,008075.$$

Der mittlere Fehler der Differenz $p_1 - p_2$ beträgt demnach

$$s = \sqrt{s_1^2 + s_2^2} = 0,0115. \quad p_1 - p_2 = 0,022 = 1,91s.$$

Wie verhalten sich nun die Knabengeburten in den übrigen Arbeiten ? Hier können nur F i s c h e r s und das eigene Untersuchungsgut herangezogen werden (s. Tabelle 3), da den übrigen Arbeiten entweder ein anderes Mondschema zugrunde liegt oder nicht nach Knaben- und Mädchengeburten getrennt gezählt wurde. Die eigenen Zahlen entstammen der Zeit vom 1.1.1960, einem 3. T.n.N., bis zum 28.12.1962, einem 2. T.n.N. Bei einer Gesamtzahl von fast 60 000 werden zwar auch mehr Knaben in der zunehmenden Phase geboren, aber die Differenz beträgt nur 151.

(151 = 0,6 s, s = $\sqrt{59\ 327}$). Ein Ergebnis, welches durchaus mit dem Zufall vereinbar ist.

Fassen wir zusammen: Läßt schon eine genauere Analyse der Ergebnisse G. B ü h l e r s Zweifel an der Realität eines Mondeinflusses aufkommen, so werden diese Zweifel erhärtet durch den Vergleich mit anderen Untersuchungen.

e) D e w e y :

D e w e y berichtete 1950 in „Cycles" über Beobachtungen J a c k s o n s , nach denen in den Jahren 1939 bis 1944 von den 11 007 während dieses Zeitraumes in J a c k s o n s Klinik erfolgten Geburten 5 957 auf die zunehmende aber nur 5 050 auf die abnehmende Mondphase entfielen.
D.h. während des zunehmenden Mondes wurden 17,9% mehr Kinder geboren als während des abnehmenden. Dieses Ergebnis schließt einen Zufall aus.

Wie verteilen sich aber bei den anderen Untersuchern die Geburten auf die beiden Mondphasen ?
Da auf den 14. und 15. Tag nach Neumond nicht immer genau so viele Tage wie auf den 14. und 15. Tag nach Vollmond entfallen und da G. B ü h l e r s Arbeit diese Tage von vornherein nicht berücksichtigt, sind in den Werten der Tabelle 4 die Geburtenzahlen dieser Tage nicht enthalten.

Die dadurch bedingte Ungenauigkeit (s.o) vermag das Ergebnis nicht wesentlich zu beeinflussen. (Die Zahlen aus der

eigenen Untersuchung beziehen sich auf die Zeit vom 28.1.1960 bis zum 25.12.1962, einem Zeitraum, der wie bei den übrigen Autoren eine ganze Zahl von Lunationen umfaßt.) Auch hier wurden während der zunehmenden Phase mehr Kinder geboren, jedoch nur 595 = 0,4% mehr als in der abnehmenden Phase. Bei einem $s = \sqrt{293\ 223} = 542$ beträgt die Differenz nur das 1,1-fache des mittleren Fehlers und ist daher gut mit einer gleichen Häufigkeitsverteilung der Geburten auf zu- und abnehmende Mondperiode zu vereinbaren. In dem fast 27 mal so großen Material können J a c k s o n s Beobachtungen nicht bestätigt werden. Da es aber äußerst unwahrscheinlich ist, daß sich ein Mondeinfluß nur in einer einzigen Klinik äußert, stellen J a c k s o n s Beobachtungen keinen Beweis für einen lunaren Rhythmus der Nativität dar.

f) H e c k e r t :

H e c k e r t geht nicht von eigenen Beobachtungen aus, sondern vergleicht die graphische Darstellung der Beobachtungsergebnisse einzelner Untersucher und glaubt dabei gewisse Übereinstimmungen im Kurvenverlauf zu erkennen. Im Falle der Arbeiten von N o t t b o h m und F i s c h e r , deren Geburtenzahlen in den ersten neun Tagen ihres Mondschemas einen sehr ähnlichen Verlauf zeigen, versucht er mit Hilfe einer einfachen Alternativ- bzw. Permutationsrechnung die Wahrscheinlichkeit für das Zustandekommen einer solchen Übereinstimmung zu berechnen. Über die den beiden Kurvenzügen zugrunde liegenden Verteilungen

sagt diese Rechnung aber nichts aus. Die Chi-Quadrat-Methode lehnt H e c k e r t als ungeeignet für das vorliegende Problem ab, bleibt aber einen schlüssigen Beweis hierfür schuldig. Der Haupteinwand, der gegen seine Schlußfolgerungen erhoben werden kann, richtet sich gegen seine mehr visuelle als mathematisch-statistische Methode, die der persönlichen Interpretation einen zu großen Spielraum läßt.

3. Schlußwort

de R u d d e r (1948) :
„Überblickt man die Gesamtheit der über lunare Einflüsse auf den Menschen bis heute vorliegenden Untersuchungen, so scheint alles unsicher geworden und widersprechend."

Wir möchten als Ergebnis unserer Arbeit herausstellen, daß diese Äußerung hinsichtlich eines lunaren Einflusses auf die Nativität heute keine Gültigkeit mehr besitzt.
Eine kritische Synopsis der bisher veröffentlichten Arbeiten und die eigenen Befunde lassen nur den Schluß zu, daß es keinen Zusammenhang zwischen dem Mondumlauf und den täglichen Geburtenzahlen sowie dem Geschlechtsverhältnis gibt.

IV. M A T H E M A T I S C H E R A N H A N G

Berechnung von χ^2:

In den Tabellen 5, 6 und 7 sind die Größen v_i (k), v_i (m) und v_i (g) aufgeführt, wobei

$$v_i\ (k) = \frac{(x_i - \bar{x})^2}{\bar{x}} \cdot \frac{N_i}{37} \quad ,$$

$$v_i\ (m) = \frac{(y_i - \bar{y})^2}{\bar{y}} \cdot \frac{N_i}{37} \quad ,$$

$$v_i\ (g) = \frac{(x_i + y_i - \bar{x} - \bar{y})^2}{\bar{x} + \bar{y}} \cdot \frac{N_i}{37} \quad .$$

Mit sehr guter Annäherung gilt nun

$\chi^2(k) \approx \sum_i v_i\ (k)$, $\chi^2(m) \approx \sum_i v_i\ (m)$ und $\chi^2(g) \approx \sum_i v_i\ (g)$.

Die Einführung der Hilfsgröße v_i hat den praktischen Vorteil, daß die Berechnung sowohl von χ^2 als auch des Korrelationskoeffizienten von den Werten x_i und y_i ausgehen kann.

Der Beweis für die obigen Gleichungen sei anhand der Knabengeburten geführt.

$\bar{x} = \frac{\sum_i x_i}{30}$ ist das ungewogene, $\bar{\bar{x}} = \frac{\sum_i x_i N_i}{\sum_i N_i}$ das mit den Gewichten N_i gewogene arithmetische Mittel der x_i .

$$x_i = k_i \frac{37}{N_i} \longrightarrow x_i N_i = 37\, k_i \longrightarrow \bar{\bar{x}} = 37 \cdot \frac{\sum_i k_i}{\sum_i N_i} \quad .$$

$$E_i(k) = \frac{\sum_\nu k_\nu}{\sum_\nu N_\nu} N_i \longrightarrow \tilde{x} = \frac{37}{N_i} E_i(k) .$$

Daraus folgt

$$\chi^2(k) + \sum_i \frac{(k_i - E_i(k))^2}{E_i(k)} = \sum_i \frac{(x_i - \bar{x})^2}{\tilde{x}} \cdot \frac{N_i}{37} .$$

a sei definiert als $a = \frac{\bar{x}}{\tilde{x}}$.

$$a \sum_i v_i(k) - \chi^2(k) = \sum_i \frac{(k_i - a\,E_i(k))^2}{E_i(k)} - \sum_i \frac{(k_i - E_i(k))^2}{E_i(k)}$$

$$= \sum_i (a^2 E_i(k) - 2\,a\,k_i - E_i(k) + 2\,k_i) .$$

Wegen $\sum_i E_i(k) = \sum_i k_i$ folgt

$$a \sum_i v_i(k) - \chi^2(k) = (1-a)^2 \sum_i k_i \qquad \text{bzw.}$$

$$\sum_i v_i(k) - \chi^2(k) = (1-a) \sum_i v_i(k) + (1-a)^2 \sum_i k_i .$$

Nimmt man die Werte der Tabelle 5, so ergibt sich

$$a = \frac{1217 \cdot 1096}{37 \cdot 36068} \longrightarrow 1 - a = 0{,}5 \cdot 10^{-3} .$$

$$\sum v_i(k) - \chi^2(k) = 0{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot 19{,}5 + 0{,}25 \cdot 10^{-6} \cdot 36068 = 0{,}02.$$

Entsprechend klein sind die Differenzen bei den anderen Mondschemata (s.Tab.6, 7). Da überdies die Differenz bei den Mädchengeburten und den gesamten Lebendgeburten ebenso gering ist, kann man ohne weiteres allgemein setzen

$$\sum_i v_i = \chi^2 .$$

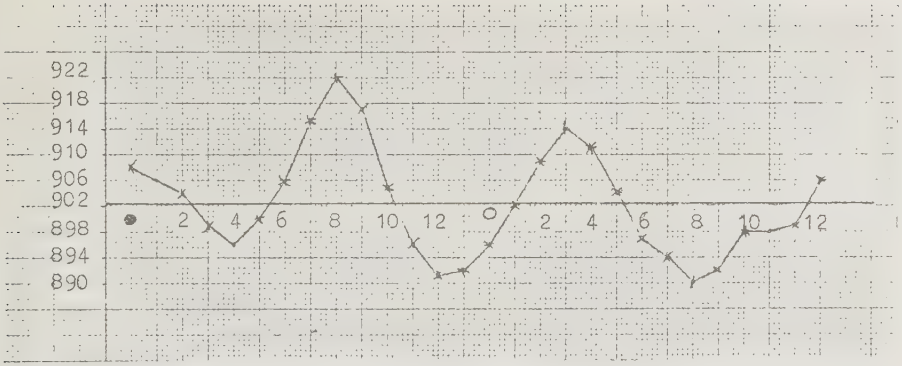

Abb. 1
Ausgeglichene Kurve der Knabengeburten (nach FISCHER)

T A B E L L E N

T A B E L L E 1 :

Die Zahlen geben an, an wieviel Tagen der betreffenden Gruppe die Elongation des Mondes in dem zugehörigen Intervall von drei Grad liegt.

a = Gruppe der 12.T.n.V.

b = Gruppe der 13.T.n.V.

c = Gruppe der 14.T.n.V.

(T.n.V. = Tage nach Vollmond)

Elongation des Mondes (in Grad)	a	b	c
306 - 309	3		
309 - 312	2		
312 - 315	7		
315 - 318		1	
318 - 321	4	2	
321 - 324	5	3	
324 - 327	6	5	
327 - 330	4	3	1
330 - 333	4	1	2
333 - 336	2	5	3
336 - 339		6	2
339 - 342		3	6
342 - 345		6	3
345 - 348		2	4
348 - 351			4
351 - 354			4
354 - 357			5
357 - 360			2
360 - 3			1
Σ	37	37	37

T A B E L L E 2 :

Knabengeburten in Mannheim (Gunda B ü h l e r)
und Freiburg (Walter B ü h l e r)

	Tag	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i\ y_i$
Neumond ●	0	- 46	- 15	2 116	225	+ 690
	1	- 33	- 10	1 089	100	+ 330
	2	- 27	+ 39	729	1 521	- 1 053
	3	+ 21	+ 32	441	1 024	+ 672
	4	- 1	+ 8	1	64	- 8
	5	- 24	+ 1	576	1	- 24
	6	+ 69	+ 10	4 761	100	+ 690
	7	+ 50	- 19	2 500	361	- 950
	8	- 12	+ 21	144	441	- 252
	9	+ 49	+ 5	2 401	25	+ 245
	10	- 2	+ 46	4	2 116	- 92
	11	+ 33	+ 3	1 089	9	+ 99
	12	+ 10	- 13	100	169	- 130
	13	+ 42	+ 24	1 764	576	+ 1 008
Vollmond ○	0	+ 40	+ 35	1 600	1 225	+ 1 400
	1	+ 43	- 39	1 849	1 521	- 1 677
	2	0	+ 42	0	1 764	0
	3	+ 6	0	36	0	0
	4	- 9	- 12	81	144	+ 108
	5	- 60	- 26	3 600	676	+ 1 560
	6	- 13	- 15	169	225	+ 195
	7	- 44	+ 34	1 936	1 156	- 1 496
	8	+ 19	+ 3	361	9	+ 57
	9	- 31	- 28	961	784	+ 868
	10	+ 24	- 4	576	16	- 96
	11	- 2	- 32	4	1 024	+ 64
	12	- 54	- 67	2 916	4 489	+ 3 618
	13	+ 3	- 41	9	1 681	- 123
Summe		+ 51	- 18	31 813	21 446	+ 5 703

x_i = (Knabengeburten in Mannheim) - 950

y_i = (Knabengeburten in Freiburg) - 580

T a b e l l e 3 :

Knabengeburten, aufgegliedert nach zu- und abnehmender Phase

	a) 3.T.n.N.- 2.T.n.V.	b) 3.T.n.V.- 2.T.n.N.	a + b	a - b
Gunda Bühler				
a) Mannheim	13 618	13 033	26 651	+ 585
b) Stuttgart	22 381	22 199	44 580	+ 182
F i s c h e r	12 611	12 658	25 269	- 47
H i n z e	17 128	16 930	34 058	+ 198
Summe	65 738	64 820	130 558	+ 918

T a b e l l e 4 :

Geburten nach zu- und abnehmender Phase geordnet

	0. - 13. T.n.N.	0. - 13. T.n.V.	Summe
W. Bühler	15 802	15 709	31 511
Fischer	24 247	24 257	48 504
Günther	5 383	5 092	10 475
G. Bühler	69 236	68 753	137 989
Hinze	32 241	32 503	64 744
Summe	146 909	146 314	293 223

TABELLE 5: Geburten der Stadt Westberlin 1960-1962, gegliedert in Gruppen von Tagen gleicher Mondpha

i	k_i	m_i	g_i	N_i	v_i (k)	v_i (m)	v_i (g)	$\frac{k_i^2}{g}$
1	1169	1116	2285	36	0,2	0,0	0,2	598,0
2	1198	1162	2360	37	0,3	0,1	0,1	608,1
3	1122	1141	2263	36	3,3	0,3	0,8	556,3
4	1259	1113	2372	37	1,5	1,5	0,0	668,2
5	1359	1233	2592	40	1,4	0,2	0,3	712,5
6	1187	1135	2322	37	0,7	0,3	1,0	606,8
7	1206	1169	2375	37	0,1	0,2	0,0	612,3
8	1278	1192	2470	38	0,6	0,0	0,5	661,2
9	1282	1131	2413	38	0,8	2,5	0,2	681,1
10	1223	1160	2383	37	0,0	0,0	0,1	627,6
11	1246	1113	2359	37	0,7	1,5	0,1	658,1
12	1221	1157	2378	37	0,0	0,0	0,0	626,9
13	1229	1214	2443	38	0,3	0,7	0,0	618,2
14	1121	991	2112	33	1,2	1,4	0,0	594,9
15	1241	1118	2359	37	0,5	1,1	0,1	652,8
16	1009	1004	2013	32	1,8	0,0	0,7	505,7
17	1213	1155	2368	37	0,0	0,0	0,0	621,3
18	1182	1127	2309	35	0,8	1,1	1,9	605,0
19	1218	1209	2427	37	0,0	2,6	1,3	611,2
20	1175	1169	2344	36	0,1	1,9	0,6	588,9
21	1121	1095	2216	34	0,0	1,1	0,7	567,0
22	1277	1200	2477	38	0,6	0,2	0,7	658,3
23	1145	1081	2226	35	0,0	0,1	0,1	588,9
24	1282	1200	2482	40	0,9	1,8	2,6	662,1
25	1199	1158	2357	37	0,3	0,0	0,1	609,9
26	1110	1057	2167	34	0,1	0,0	0,1	568,5
27	1131	1146	2277	36	2,4	0,5	0,4	561,7
28	1318	1228	2546	39	0,9	0,1	0,9	682,2
29	1156	1084	2240	35	0,0	0,1	0,0	596,5
30	1191	1109	2300	36	0,0	0,2	0,0	616,7
	36068	34167	70235	1096	19,5	19,5	13,5	18528,4

Fortsetzung der TABELLE 5 von Seite 52

x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	y_i	$y_i - \bar{y}$	$(y_i - \bar{y})^2$	$(x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})$	i
1201	- 16	256	1147	- 7	49	+ 112	1
1198	- 19	361	1162	+ 8	64	- 152	2
1153	- 64	4096	1173	+ 19	361	- 1216	3
1259	+ 42	1764	1113	- 41	1681	- 1722	4
1257	+ 40	1600	1141	- 13	169	- 520	5
1187	- 30	900	1135	- 19	361	+ 570	6
1206	- 11	121	1169	+ 15	225	- 165	7
1244	+ 27	729	1161	+ 7	49	+ 189	8
1248	+ 31	961	1101	- 53	2809	- 1643	9
1223	+ 6	36	1160	+ 6	36	+ 36	10
1246	+ 29	841	1113	- 41	1681	- 1189	11
1221	+ 4	16	1157	+ 3	9	+ 12	12
1197	- 20	400	1182	+ 28	784	- 560	13
1257	+ 40	1600	1111	- 43	1849	- 1720	14
1241	+ 24	576	1118	- 36	1296	- 864	15
1167	- 50	2500	1161	+ 7	49	- 350	16
1213	- 4	16	1155	+ 1	1	- 4	17
1249	+ 32	1024	1191	+ 37	1369	+ 1184	18
1218	+ 1	1	1209	+ 55	3025	+ 55	19
1208	- 9	81	1201	+ 47	2209	- 423	20
1220	+ 3	9	1192	+ 38	1444	+ 114	21
1243	+ 26	676	1168	+ 14	196	+ 364	22
1210	- 7	49	1143	- 11	121	+ 77	23
1186	- 31	961	1110	- 44	1936	+ 1364	24
1199	- 18	324	1158	+ 4	16	- 72	25
1208	- 9	81	1150	- 4	16	+ 36	26
1162	- 55	3025	1178	+ 24	576	- 1320	27
1250	+ 33	1089	1165	+ 11	121	+ 363	28
1220	+ 3	9	1146	- 8	64	- 24	29
1224	+ 7	49	1140	- 14	196	- 98	30
36515	+ 5	24151	34610	- 10	22762	- 7566	

$\bar{x}$ = 1 217

$\bar{y}$ = 1 154

TABELLE 6: Geburten der Stadt Westberlin 1960-1962, gegliedert in Gruppen von Tagen gleichen Abstandes zum Vollmondstage

i	k_i	m_i	g_i	N_i	v_i (k)	v_i (m)	v_i (g)
± 14	1227	1196	2423	37	0,1	1,7	1,3
- 13	1166	1208	2374	38	5,6	0,5	1,4
- 12	1219	1112	2331	38	0,7	4,3	4,1
- 11	1261	1180	2441	38	0,1	0,0	0,0
- 10	1298	1158	2456	38	2,0	0,5	0,2
- 9	1233	1157	2390	37	0,2	0,0	0,2
- 8	1194	1141	2335	37	0,4	0,1	0,5
- 7	1222	1170	2392	37	0,0	0,3	0,2
- 6	1267	1115	2382	37	2,1	1,2	0,1
- 5	1215	1142	2357	37	0,0	0,1	0,1
- 4	1234	1137	2371	37	0,3	0,2	0,0
- 3	1235	1163	2398	37	0,3	0,1	0,4
- 2	1220	1150	2370	37	0,0	0,0	0,0
- 1	1231	1094	2325	37	0,2	2,9	0,8
0	1221	1200	2421	37	0,0	2,0	1,2
+ 1	1189	1126	2315	37	0,6	0,6	1,2
+ 2	1263	1183	2446	37	1,8	0,8	2,6
+ 3	1208	1189	2397	37	0,1	1,2	0,4
+ 4	1198	1228	2426	37	0,3	5,0	1,4
+ 5	1211	1155	2366	37	0,0	0,0	0,0
+ 6	1273	1192	2465	37	2,7	1,4	4,0
+ 7	1212	1140	2352	37	0,0	0,1	0,1
+ 8	1177	1128	2305	37	1,2	0,5	1,7
+ 9	1177	1166	2343	37	1,3	0,2	0,3
+ 10	1230	1145	2375	37	0,2	0,0	0,0
+ 11	1159	1135	2294	37	2,7	0,3	2,3
+ 12	1237	1133	2370	37	0,4	0,3	0,0
+ 13	1263	1219	2482	37	1,8	3,9	5,5
+ 14	1253	1151	2404	37	1,1	0,0	0,5
+ 15	575	554	1129	19	3,9	2,4	6,2
	36068	34167	70235	1096	30,1	30,6	36,7

Fortsetzung der TABELLE 6 von Seite 54

x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	y_i	$y_i - \bar{y}$	$(y_i - \bar{y})^2$	$(x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})$	i
1227	+ 11	121	1196	+ 44	1936	+ 484	- 14
1135	- 81	6561	1176	+ 24	576	- 1944	- 13
1187	- 29	841	1083	- 69	4761	+ 2001	- 12
1228	+ 12	144	1149	- 3	9	- 36	- 11
1264	+ 48	2304	1128	- 24	576	- 1152	- 10
1233	+ 17	289	1157	+ 5	25	+ 85	- 9
1194	- 22	484	1141	- 11	121	+ 242	- 8
1222	+ 6	36	1170	+ 18	324	+ 108	- 7
1267	+ 51	2601	1115	- 37	1369	- 1886	- 6
1215	- 1	1	1142	- 10	100	+ 10	- 5
1234	+ 18	324	1137	- 15	225	- 270	- 4
1235	+ 19	361	1163	+ 11	121	+ 209	- 3
1220	+ 4	16	1150	- 2	4	- 8	- 2
1231	+ 15	225	1094	- 58	3364	- 870	- 1
1221	+ 5	25	1200	+ 48	2304	+ 240	0
1189	- 27	729	1126	- 26	676	+ 702	+ 1
1263	+ 47	2209	1183	+ 31	961	+ 1457	+ 2
1208	- 8	64	1189	+ 37	1369	- 296	+ 3
1198	- 18	324	1228	+ 76	5776	- 1368	+ 4
1211	- 5	25	1155	+ 3	9	- 15	+ 5
1273	+ 57	3249	1192	+ 40	1600	+ 2280	+ 6
1212	- 4	16	1140	- 12	144	+ 48	+ 7
1177	- 39	1521	1128	- 24	576	+ 936	+ 8
1177	- 39	1521	1166	+ 14	196	- 546	+ 9
1230	+ 14	196	1145	- 7	49	- 98	+ 10
1159	- 57	3249	1135	- 17	289	+ 969	+ 11
1237	+ 21	441	1133	- 19	361	- 399	+ 12
1263	+ 47	2209	1219	+ 67	4489	+ 3149	+ 13
1253	+ 37	1369	1151	- 1	1	- 37	+ 14
1120	- 96	9216	1079	- 73	5329	+ 7008	+ 15
36483	+ 3	40671	34570	+ 10	37640	+ 11002	

$\bar{x}$ = 1 216

$\bar{y}$ = 1 152

TABELLE 7: Geburten der Stadt Westberlin 1960-1962, gegliedert in Gruppen von Tagen gleicher Mondlänge

i	k_i	m_i	g_i	N_i	v_i (k)	v_i (m)	v_i (g)
1	1140	1032	2172	35	0,1	3,3	2,2
2	1108	1051	2159	34	0,1	0,1	0,2
3	1141	1041	2182	35	0,1	2,4	1,7
4	1107	1055	2162	35	1,7	1,2	2,9
5	1171	1163	2334	37	1,7	0,1	0,6
6	1236	1133	2369	37	0,3	0,4	0,0
7	1235	1150	2385	38	0,2	1,0	1,0
8	1219	1186	2405	39	3,2	0,8	3,6
9	1231	1199	2430	38	0,3	0,2	0,0
10	1333	1249	2582	39	2,0	0,9	2,8
11	1257	1225	2482	40	2,6	0,4	2,6
12	1408	1248	2656	40	6,4	0,0	3,3
13	1301	1167	2468	40	0,2	5,3	3,6
14	1283	1151	2434	38	0,9	0,9	0,0
15	1370	1249	2619	40	2,2	0,0	1,2
16	1304	1330	2634	39	0,3	10,7	7,3
17	1153	1135	2288	37	3,4	0,3	2,9
18	1297	1241	2538	39	0,1	0,5	0,6
19	1237	1149	2386	37	0,3	0,0	0,1
20	1181	1163	2344	36	0,0	1,4	0,6
21	1188	1137	2325	36	0,0	0,2	0,1
22	1160	1106	2266	35	0,1	0,2	0,2
23	1156	1131	2287	35	0,0	1,4	0,9
24	1066	985	2051	32	0,2	0,2	0,0
25	1162	1059	2221	34	1,7	0,0	0,8
26	1116	1071	2187	34	0,0	0,1	0,0
27	1071	1054	2125	33	0,2	0,6	0,1
28	1193	1121	2314	36	0,1	0,0	0,0
29	1132	1064	2196	34	0,2	0,0	0,1
30	1112	1122	2234	34	0,0	3,6	1,4
	36068	34167	70235	1096	28,6	36,2	40,8

Fortsetzung der TABELLE 7 von Seite 56

x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	y_i	$y_i - \bar{y}$	$(y_i - \bar{y})^2$	$(x_i - x) \cdot (y_i - \bar{y})$	i
1205	- 12	144	1091	- 63	3969	+ 756	1
1206	- 11	121	1144	- 10	100	+ 110	2
1206	- 11	121	1100	- 54	2916	+ 594	3
1170	- 47	2209	1115	- 39	1521	+ 1833	4
1171	- 46	2116	1163	+ 9	81	- 414	5
1236	+ 19	361	1133	- 21	441	- 399	6
1202	- 15	225	1120	- 34	1156	+ 510	7
1156	- 61	3721	1125	- 29	841	+ 1769	8
1199	- 18	324	1167	+ 13	169	- 234	9
1265	+ 48	2304	1185	+ 31	961	+ 1488	10
1163	- 54	2916	1133	- 21	441	+ 1134	11
1302	+ 85	7225	1154	0	0	0	12
1203	- 14	196	1079	- 75	5625	+ 1050	13
1249	+ 32	1024	1121	- 33	1089	- 1056	14
1267	+ 50	2500	1155	+ 1	1	+ 50	15
1237	+ 20	400	1262	+ 108	11664	+ 2160	16
1153	- 64	4096	1135	- 19	361	+ 1216	17
1230	+ 13	169	1177	+ 23	529	+ 299	18
1237	+ 20	400	1149	- 5	25	- 100	19
1214	- 3	9	1195	+ 41	1681	- 123	20
1221	+ 4	16	1169	+ 15	225	+ 60	21
1226	+ 9	81	1169	+ 15	225	+ 135	22
1222	+ 5	25	1196	+ 42	1764	+ 210	23
1233	+ 16	256	1139	- 15	225	- 240	24
1264	+ 47	2209	1152	- 2	4	- 94	25
1214	- 3	9	1165	+ 11	121	- 33	26
1201	- 16	256	1182	+ 28	784	- 448	27
1226	+ 9	81	1152	- 2	4	- 18	28
1232	+ 15	225	1158	+ 4	16	+ 60	29
1210	- 7	49	1221	+ 67	4489	- 469	30
36520	+ 10	33788	34606	- 14	41428	+ 9806	

$\bar{x}$ = 1 217

$\bar{y}$ = 1 154

TABELLE 8: Geburten der Stadt Westberlin, gegliedert nach Monaten

Monat	N_i	k_i	m_i	$x_i = \frac{k_i}{N_i}\ 93$	$x_i - \bar{x}$
Jan.	93	3 005	2 820	3 005	- 56
Febr.	85	2 834	2 787	3 101	+ 40
März	93	3 101	2 956	3 101	+ 40
April	90	3 064	2 976	3 166	+ 105
Mai	93	3 068	2 916	3 068	+ 7
Juni	90	2 887	2 792	2 983	- 78
Juli	93	3 158	2 844	3 158	+ 97
Aug.	93	3 019	2 893	3 019	- 42
Sept.	90	3 182	2 917	3 288	+ 227
Okt.	93	2 944	2 752	2 944	- 117
Nov.	90	2 828	2 625	2 922	- 139
Dez.	93	2 978	2 889	2 978	- 83
	1 096	36 068	34 167	36 733	+ 1

Fortsetzung der TABELLE 8 von Seite 58

$(x_i - \bar{x})^2$	$y_i = \frac{m_i}{N_i} 93$	$y_i - \bar{y}$	$(y_i - \bar{y})^2$	$(x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})$
3 136	2 820	− 80	6 400	+ 4 480
1 600	3 049	+ 149	22 201	+ 5 960
1 600	2 956	+ 56	3 136	+ 2 240
11 025	3 075	+ 175	30 625	+ 18 375
49	2 916	+ 16	256	+ 112
6 084	2 885	− 15	225	+ 1 170
9 409	2 844	− 56	3 136	− 5 432
1 764	2 893	− 7	49	+ 294
51 529	3 014	+ 114	12 996	+ 25 878
13 689	2 752	− 148	21 904	+ 17 316
19 321	2 713	− 187	34 969	+ 25 993
6 889	2 889	− 11	121	+ 913
126 095	34 806	+ 6	136 018	+ 97 299

$\bar{x}$ = 36 733 : 12 = 3 061

$\bar{y}$ = 34 806 : 12 = 2 900

VI. L I T E R A T U R

1. American Ephemeris and Nautical Almanach
Washington (1960, 1961, 1962)

2. A r r h e n i u s , Sv.: Die Einwirkung kosmischer Einflüsse auf physiologische Verhältnisse
Skand. Arch. Physiol. 8 (1898) 367

3. B ü h l e r , G.: Lunare Rhythmen in Geburtenhäufigkeit und Knabenüberschuß.
Inaug.-Diss. Heidelberg 1953 Med. Fak.

4. B ü h l e r , W.: Über Mondenwirksamkeiten in der Nativität.
Inaug.-Diss. Freiburg i. Br. 1940 Med. Fak.

5. C a s p e r s , H.: Beobachtungen über eine lunare Periodizität bei marinen Mücken.
Acta Medica Scandinavica, Stockholm (1953)

6. D e w e y , E.R.: A 29 1/2-Day Cycle in the Births of Infants.
Cycles 1 (1950) , 15-17

7. F i s c h e r , H.: Schwankungen der täglichen Geburtenzahlen und Prüfung ihres möglichen Zusammenhanges mit äußeren Faktoren (spez. mit Mond und Wetter).
Inaug.-Diss. Leipzig 1939 Med. Fak.

8. G ü n t h e r , W.: Bestehen Zusammenhänge zwischen Geburtstermin, Geschlecht des Kindes und Mondstellung ?
Zbl. Gynäkol. 62 (1938) 1196

9. H e c k e r t , H.: Lunationsrhythmen des menschlichen Organismus.
Leipzig 1961

10. H o s e m a n n , H.:
a) Unterliegt der Menstruationszyklus der Frau und die tägliche Geburtenzahl solaren und lunaren Einflüssen ?
Deutsche medizinische Wochenschrift 75 (1950) 815

b) Bestehen solare und lunare Einflüsse auf die Nativität und den Menstruationszyklus ?
Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie 133 (1950) 263

11. J e n n y , Ed.: Umwelteinflüsse auf Geburtenzahl und Knabenüberschuß.
Schweizerische medizinische Wochenschrift 74 (1944) 23

12. K i r c h h o f f , H.: Umweltfaktoren und Genitalfunktionen.
Ein Überblick über terrestrische und extraterrestrische Einflüsse einschließlich Sonne-, Mond-, Jahres- und Tagesrhythmen auf die gesunde und kranke Frau.
Geburtsh. u. Frauenheilkde. 1 (1939) 377

13. K i r c h h o f f u. H a r f s t :
Zbl. f. Gyn. 59 II (1935) 1216

14. L e x i s : Das Geschlechtsverhältnis der Geborenen und die Wahrscheinlichkeitsrechnung.
Jahrbuch für Nationalökonomie und Statistik 27 (1876) 209

15. N o t t b o h m , L.: Beeinflußt der Mond die Nativität ?
Inaug.-Diss. Göttingen 1949 Med. Fak.

16. P f a n z a g l , J.: Allgemeine Methodenlehre der Statistik.
Sammlung Göschen, Berlin 1962

17. R e i t e r , R.: Wetter und Zahl der Geburten.
Die tägliche Geburtenziffer Bayerns und ihre Beziehung zu bio-meteorologischen Indikatoren.
Deutsche medizinische Wochenschrift 77 (1952) 1605

18. de R u d d e r , B.: Über sogenannte „kosmische" Rhythmen beim Menschen.
Stuttgart 1948

19. S l u t z k y , E.: The Summation of random causes as the source of cyclic processes.
Econometrica 5 (1937) 105-146

20. Y a n a i h a r a , K.:
(Geburt und Mond. Mitt. jap. Ges. Gynäkol. 33 (1933) 48)
Ref.: Ber. ges. Geburtsh. u. Gynäkol. 38 (1939) 58

Mein Dank gilt dem verstorbenen

Herrn Professor Dr. Dr. K. Freudenberg

für die Überlassung des Themas und die großzügige Unterstützung, die er mir zuteil werden ließ.

Nach seinem Tode übernahm

Herr Professor Dr. Dr. G. Fuchs

die Arbeit, dem ich für wertvolle Ratschläge und Anregungen zu Dank verpflichtet bin.

Ferner danke ich

Herrn Dr. F. Hinderer

Wiss. Rat am I. Mathematischen Institut, für die Beratung in astronomischen Fragen.

L e b e n s l a u f

Am 6. März 1940 wurde ich als drittes Kind des Regierungsrates Gottfried Hinze und seiner Ehefrau Käthe Hinze, geb. Schwenkow, in Crossen/Oder geboren. Als Vertriebene fanden wir 1945 bei Verwandten in Hamburg-Farmsen Unterkunft.

Hier besuchte ich von 1946 bis 1950 die Volksschule. Die folgenden Jahre lebten wir in Dortmund.

1955 zogen wir nach Münster (Westfalen), wo ich am 5.3.1959 die Reifeprüfung am Wilhelm-Hittorf-Gymnasium bestand. Ich studierte zunächst Mathematik an der Universität in Münster, wechselte jedoch nach drei Semestern das Studienfach und begann im Winter 1960 das Studium der Humanmedizin an der Universität in Kiel. Nach einem Jahr kehrte ich nach Münster zurück und schloß hier die vorklinische Ausbildung ab. Das klinische Studium führte mich 1963 an die Freie Universität Berlin, an der ich am 24.9.1966 das Staatsexamen ablegte.

Die ersten fünf Monate meiner Medizinalassistentenzeit arbeitete ich am pathologischen Institut des städtischen Krankenhauses 'Am Urban'.

Seit dem 1. April 1967 bin ich auf der inneren Abteilung des Humboldt-Krankenhauses tätig.

Friedrich Lamp, 1 Berlin 12, Leibnizstr. 86. Tel. 32 41 60